

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/054520 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01M 8/04,
8/02, B60L 11/18

GROßE, Joachim [DE/DE]; In der Reuth 126, 91056 Erlangen (DE). BRÜCK, Rolf [DE/DE]; Fröbelstr. 12, 51429 Bergisch Gladbach (DE). REIZIG, Meike [DE/DE]; Heisterer Str. 3 A, 53579 Erpel (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04885

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Dezember 2001 (21.12.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 65 304.9 29. Dezember 2000 (29.12.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstr. 150, 53797 Lohmar (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POPPINGER, Manfred [DE/DE]; Ruhsteinweg 5, 91080 Uttenreuth (DE).

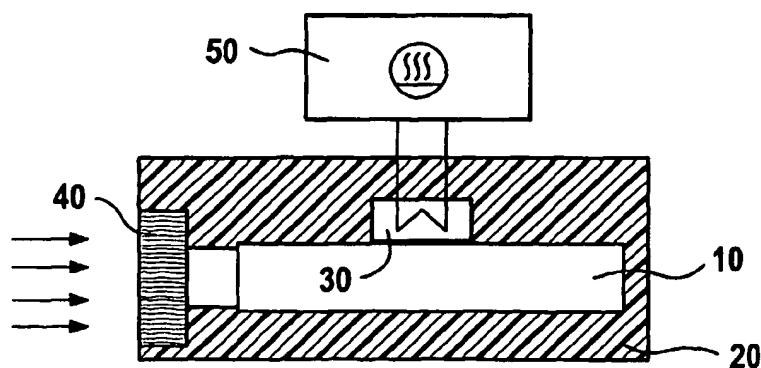
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM, WHICH IS PROVIDED FOR MOBILE USE AND WHICH HAS A LATENT HEAT STORAGE, AND METHOD FOR THERMALLY INSULATING THE SAME

(54) Bezeichnung: FÜR DEN MOBILEN EINSATZ VORGSEHENEN BRENNSTOFFZELLENANLAGE MIT LATENTWÄRMEspeicher UND VERFAHREN ZUR WÄRMEISOLIERUNG DERSELBEN



(57) Abstract: A smooth operation with different boundary conditions is required in order for fuel cell systems to be practically used in motor vehicles. To this end, the invention provides that the operating temperature of the fuel cell unit is equalized under varying load conditions. This is effected by a latent heat storage (50) that is located upstream from the fuel cell unit (10, 20) in the vehicle (1).

(57) Zusammenfassung: Für den praktischen Einsatz von Brennstoffzellenanlagen in Kraftfahrzeugen ist ein reibungloser Betrieb bei unterschiedlichen Randbedingungen erforderlich. Dazu wird vorgeschlagen, unter variierenden Lastbedingungen die

WO 02/054520 A1

Betriebstemperatur der Brennstoffzelleneinheit zu vergleichmäßigen. Dazu ist der Brennstoffzelleneinheit (10, 20) im Fahrzeug (1) ein Latent-Wärmespeicher (50) vorgeschaltet.



OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PII, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BF, CH,*

CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

FÜR DEN MOBILEN EINSATZ VORGESEHENE BRENNSTOFFZELLENANLAGE MIT
LATENTWÄRMESPEICHER UND VERFAHREN ZUR WÄRMEISOLIERUNG DERSELBEN

Beschreibung

Verfahren zur Wärmeisolierung bei einer für den mobilen Einsatz vorgesehenen Brennstoffzellenanlage und zugehörige

5 Brennstoffzellenanlage

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Wärmeisolierung bei einer für den mobilen Einsatz vorgesehenen Brennstoffzellenanlage, mit wenigstens einer Brennstoffzelleneinheit. Daneben bezieht sich die Erfindung auch auf die zugehörige Brennstoffzellenanlage für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug.

10 Brennstoffzellenanlagen zur Energieversorgung von elektromotorischen Antrieben bei Kraftfahrzeugen sind in vielerlei Ausgestaltungen bekannt. Gemeinsam ist diesen unterschiedlichen Brennstoffzellenanlagen die chemische Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff unter Bildung von Wasser. Allerdings kann gasförmiger Wasserstoff nicht in für längeren 15 Fahrbetrieb ausreichender Menge an Bord gespeichert werden.

20 Beispielsweise die mit einer protonenleitfähigen Membran arbeitende PEM-Brennstoffzelle (Polymer Electrolyte Membrane, Proton Exchange Membrane) arbeitet mit Benzin, Methanol oder anderen höheren Kohlenwasserstoffen als Brennstoff, aus dem mittels eines Reformers wasserstoffreiches Brenngas gewonnen wird, und mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft. Speziell die 25 bei höheren Temperaturen betriebene HT-PEM-Brennstoffzelle ist dabei an sich unempfindlich gegen Verunreinigungen, was insbesondere für das Brenngas gilt. Das Oxidans wird aus der 30 Umgebungsluft gewonnen, wobei im Prinzip von normaler Umgebungsluft ausgegangen wird, welche beispielsweise bei einem sich bewegenden Fahrzeug dem Fahrtwind entnommen werden kann.

35 Problematisch ist bei der Verwendung von Brennstoffzellenanlagen als Energiequelle für elektromotorisch angetriebene Fahrzeuge ist der Betrieb unter unterschiedlichen Randbedin-

gungen. Nach dem Kaltstart soll schnellstmöglich ein Vollastbetrieb und/oder ein Betrieb unter variierenden Lastbedingungen möglich sein.

5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren anzugeben, mit dem der Wärmehaushalt der Brennstoffzellen verbessert wird und eine zugehörige Brennstoffzellenanlage zu schaffen.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die Maßnahmen des Patentanspruches 1 gelöst. Eine zugehörige Brennstoffzellenanlage ist Gegenstand des Patentanspruches 6. Weiterbildungen des Verfahrens bzw. der zugehörigen Brennstoffzellenanlage sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

15 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden unter variierenden Lastbedingungen die Betriebstemperatur der Brennstoffzellenmodule vergleichmäßig. Insbesondere während des Betriebes der Brennstoffzellenmodule zur Energieversorgung des Antriebes in einem Kraftfahrzeug werden durch eine Wärmeisolierung unerwünschte Temperaturschwankungen, die den Wirkungsgrad der Anlage beeinträchtigen können, ausgeglichen.

25 Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben der Brennstoffzellenanlage ist der Brennstoffzellenmodul im Fahrzeug ein Latent-Wärmespeicher vorgeschaltet. Der Latent-Wärmespeicher führt dabei im dynamischen Fahrbetrieb Energie zu oder ab. Im Einzelnen werden dazu Prozessgase oder aber auch ein Kühlmedium durch den Latent-Wärmespeicher geleitet.

30 Bei der Erfindung kann der Latent-Wärmespeicher mit anderen bereits vorhandenen Einheiten kombiniert sein. Insbesondere kann der Wärmespeicher mit einem Luftfilter oder auch mit anderen Wärmetauschern eine Baueinheit bilden. Der Latent-Wärmespeicher kann aber auch bereits Teil des als sogenanntes Stack ausgebildeten Brennstoffzellenmoduls sein.

Im Rahmen der Erfindung ist die Anlage dann besonders vorteilhaft, wenn das Brennstoffzellenmodul PEM- bzw. HT-PEM-Brennstoffzellen enthält.

- 5 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen
- 10 Figur 1 ein Kraftfahrzeug mit einer integrierten Brennstoffzellenanlage und
Figur 2 ein Brennstoffzellenmodul mit einem Latent-Wärmespeicher.
- 15 In der Figur 1 ist ein Kraftfahrzeug (KFZ) mit 1 bezeichnet, dessen elektromotorischer Antrieb 3 durch eine bekannte Brennstoffzellenanlage, die hier nicht im Einzelnen beschrieben wird, versorgt wird. Die Brennstoffzellenanlage besteht im Wesentlichen aus einem Brennstoffzellenmodul 10 und entsprechenden Nebenaggregaten, die ebenfalls in der Figur 1 nicht im Einzelnen dargestellt sind. Zum mindest das Brennstoffzellenmodul 10 muss so am Fahrzeug positioniert sein, dass es in geeigneter Weise mit Luft versorgt wird. Dafür kann vorteilhafterweise Fahrtwind, der bei der Fahrzeubewegung entsteht, eingesetzt werden.
- 25

Für die Brennstoffzellenanlage werden solche Brennstoffzellen verwendet, die mit einem festen Elektrolyten arbeiten und als PEM(Polymer Electrolyte Membrane)-Brennstoffzellen bezeichnet werden. Derartige Brennstoffzellen sind aus dem Stand der Technik bekannt, wobei vorteilhafterweise für den mobilen Einsatz solche Brennstoffzellen bei höheren Temperaturen als bisher beschrieben betrieben werden.

- 30
- 35 Für derartige HT(High Temperature)-PEM-Brennstoffzellen werden Arbeitstemperaturen zwischen 80°C und 300°C, insbesondere Normaldruck im Bereich von 120°C bis 200°C, verwendet. Vor-

teilhaft ist dabei für den Praxisbetrieb insbesondere die Un-abhängigkeit von der Befeuchtung der Prozessgase einerseits und der Membran andererseits. Als Membran werden dabei solche temperaturstabilen Materialien verwendet, die einen eigendissoziierenden und/oder autoprotolytischen Elektrolyten aufnehmen. Bei HT-PEM-Brennstoffzellen werden weiterhin an die Reinheit des Prozessgases geringere Anforderungen als für LT (Low Temperature)-PEM-Brennstoffzellen, die Betriebstemperaturen unter 100°C, insbesondere etwa 60°C haben, gestellt.

10 Insbesondere CO-Verunreinigungen im Prozessgas können bis ca. 10 000 ppm toleriert werden..

Ein Brennstoffzellenmodul 10 mit HT-PEM-Brennstoffzellen kann flach ausgebildet sein. Im Einzelnen ist eine Vielzahl von 15 Brennstoffzellen gestapelt, so dass man in diesem Fall von einem Flächenstack spricht. Ein solches Flächenstack, kurz Stack genannt, ist vorteilhafterweise unter dem Wagenboden 2 in einem mit einem Unterboden 2' gebildeten freien Raum oder - wenn es sich nicht um einen Personenwagen, sondern um einen 20 Lastwagen oder Omnibus handelt - auch vorteilhafterweise auf dem Dach des Fahrzeuges angebracht. Damit ist gewährleistet, dass der Fahrtwind in geeigneter Weise zu den Brennstoffzellen gelangt.

25 In Figur 2 ist ein solches Brennstoffzellenmodul 10 dargestellt, das aus einzelnen PEM-Brennstoffzellen besteht, die zusammen den sogenannten Flächenstack bilden. Einem solchen Stack wird als Brennstoff in einem Reformer aus einem flüssigen Brennstoff, wie beispielsweise Benzin oder Methanol, 30 durch Reformierung an Bord des KFZ 1 erzeugter Wasserstoff oder wasserstoffreiches Gas als Brenngas und weiterhin Umgebungsluft als Oxidans zugeführt.

Zum Ausgleich der Betriebstemperatur des Flächenstacks unter 35 variierenden Lastbedingungen ist in Figur 2 der Brennstoffzellenmodul 10 ein Latent-Wärmespeicher 50 zugeordnet bzw. parallelgeschaltet. Der Latent-Wärmespeicher 50 führt im dy-

namischen Fahrbetrieb des Kraftfahrzeuges dem Brennstoffzellenmodul 10 Energie zu oder ab. Dafür werden durch den Latent-Wärmespeicher 50 eines oder mehrere der Prozessgase geleitet. Ebenfalls kann auch das Kühlmedium durch den Latent-
5 Wärmespeicher 50 geleitet werden.

Für letzteren Zweck ist das Brennstoffzellenmodul 20 in eine großvolumige Wärmedämmsschicht 20 eingebettet, so dass eine thermische Isolierung gewährleistet ist. Gleichermaßen um-
10 schließt die Wärmedämmsschicht 20 einen dem Brennstoffzellenmodul 10 vorgeschalteten Luftfilter 40, so dass sich mit dem Brennstoffzellenmodul 20 eine kompakte Einheit ergibt. Der Latentwärmespeicher 50 ist mit dem thermisch isolierten Brennstoffzellenmodul 10 über einen Wärmetauscher 30 ther-
15 misch gekoppelt.

Sofern in der Brennstoffzellenanlage ein Luftfilter oder ein Wärmetauscher vorhanden ist, kann dort der Latent-Wärmespei-
20 cher 50 integriert sein. Es ist aber auch möglich, dass der Latent-Wärmespeicher 50 direkt Teil des Brennstoffzellenmo-
duls 20 ist. In diesem Fall empfiehlt es sich, alle Brenn-
stoffzellenmodule komplett zu isolieren, womit in einfacher Weise auch bei Wechselbetrieb des Fahrzeuges die geforderte Betriebstemperatur eingehalten wird.

25 Es hat sich gezeigt, dass sich durch den anhand Figur 2 be-
schriebenen Aufbau eine Verbesserung des Wirkungsgrades von als Energiequellen genutzten Brennstoffzellenanlagen möglich ist. Dies ist insbesondere bei der Verwendung einer PEM- oder
30 auch HT-PEM-Brennstoffzellenanlage von praktischer Bedeutung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmeisolierung bei einer für den mobilen Einsatz vorgesehenen Brennstoffzellenanlage, mit wenigstens einem Brennstoffzellenmodul, dadurch gekennzeichnet, dass unter variierenden Lastbedingungen die Betriebstemperatur des Brennstoffzellenmoduls vergleichmäßigt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolierung während des Betriebes des Brennstoffzellenmoduls in einem Fahrzeug erfolgt.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im mobilen Einsatz Spitzen von Temperaturschwankungen abgepuffert werden.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass gespeicherte Überschussenergie zum Aufheizen des Brennstoffzellenmoduls auf Betriebstemperatur verwendet wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit PEM-Brennstoffzellen, insbesondere HT-PEM-Brennstoffzellen, gearbeitet wird.
- 30 6. Brennstoffzellenanlage für ein mobiles Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, unter Anwendung des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Brennstoffzellenmodul (10) ein Latent-Wärmespeicher (50) im Fahrzeug (1) zugeordnet ist.
- 35 7. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Latent-Wärmespeicher

(50) im dynamischen Fahrbetrieb des Kraftfahrzeuges (1) Energie zu- oder abführt.

8. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 6, dadurch
5 gekennzeichnet, dass eines oder mehrere der Prozessgase durch den Latent-Wärmespeicher (50) geleitet werden.

9. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 7 und 8, da-
10 durch gekennzeichnet, dass durch den Latent-Wärmespeicher (50) ein Kühlmedium geleitet wird.

10. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Latent-Wärmespeicher (50) mit einem Luftfilter (40) kombiniert ist.

11. Brennstoffzelleanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Latent-Wärmespeicher (50) mit einem Wärmeaustauscher (30) kombiniert ist.

12. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet,
25 dass der Latent-Wärmespeicher (50) mit dem Brennstoffzellen-
modul (10) eine integrierte Einheit bildet.

13. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet,
30 dass das Brennstoffzellenmodul (10) komplett wärmeisoliert ist, wodurch auch bei Betrieb des Fahrzeuges (1) die Be-
triebstemperatur eingehalten wird.

14. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 6, dadurch
35 gekennzeichnet, dass das Brennstoffzellen-
modul (10) PEM-Brennstoffzellen enthält.

15. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellen-
modul(10) HT-PEM-Brennstoffzellen enthält

1/1

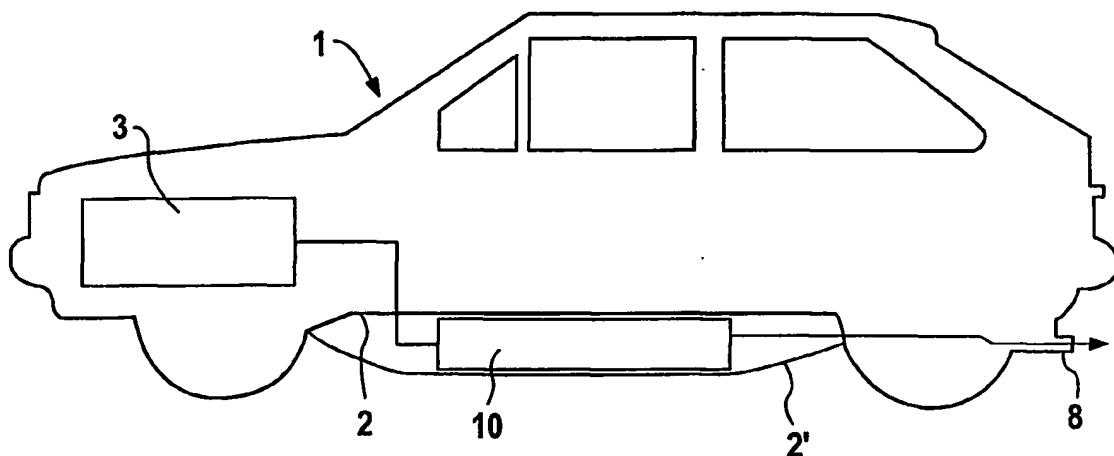


FIG 1

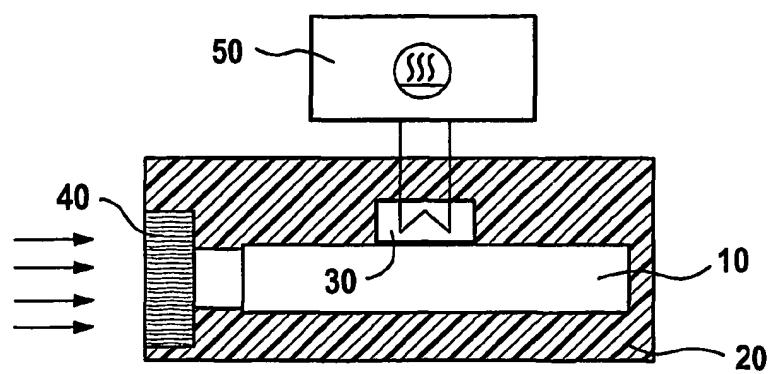


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
/DE 01/04885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01M8/04 H01M8/02 B60L11/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H01M B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 1 158 036 A (TEXACO DEVELOPMENT CORP) 28 November 2001 (2001-11-28) paragraph '0003! ---	1-6
P, X	EP 1 081 779 A (MERCK PATENT GMBH) 7 March 2001 (2001-03-07) paragraph '0011! - paragraph '0016! ---	1-9, 14, 15
P, X	WO 01 48848 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ; KONIECZNY JOERG ROMAN (DE); BRUECK ROLF () 5 July 2001 (2001-07-05) page 5, line 1-35 figure 3 ---	1-6, 14
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 2002

Date of mailing of the International search report

22/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Engl, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/DE 01/04885

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 199 30 875 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ; SIEMENS AG (DE)) 18 January 2001 (2001-01-18) column 3, line 27-57 column 4, line 7-23 column 5, line 40-43 ---	1-6, 8, 9, 11, 14, 15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31 March 1998 (1998-03-31) & JP 09 312165 A (AQUEOUS RES:KK), 2 December 1997 (1997-12-02) abstract ---	1, 6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 355 (E-558), 19 November 1987 (1987-11-19) & JP 62 131478 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 13 June 1987 (1987-06-13) abstract ---	1
A	US 6 087 028 A (GOTO SOGO) 11 July 2000 (2000-07-11) column 11, line 30-59 ---	1-15
A	DE 198 05 600 A (KERNFORSCHUNGSAKLAGE JUELICH) 19 August 1999 (1999-08-19) column 2, line 12-23 ---	1-15
A	EP 0 593 928 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 27 April 1994 (1994-04-27) the whole document ---	6-15
A	YOSHIIKU ABE ET AL: "MOLTEN SALT LATENT THERMAL STORAGE FOR MCFC COGENERATION SYSTEMS", MECHANICAL ENERGY STORAGE, THERMAL ENERGY STORAGE, FUEL CELLS, BATTERY ENERGY STORAGE - TERRESTRIAL APPLICATIONS, SPACE BATTERY ENERGY STORAGE, SUPERCONDUCTIVITY. DENVER, JULY 31 - AUG. 5, 1988, PROCEEDINGS OF THE INTERSOCIETY ENERGY CONVERSION ENGINE XP000233035 figure 6 ---	6
A	US 5 678 410 A (KUBO HIDEHITO ET AL) 21 October 1997 (1997-10-21) column 7, line 65 -column 8, line 43 ---	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

PCT/DE 01/04885

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1158036	A	28-11-2001	EP AU WO	1158036 A1 6901601 A 0190273 A2	28-11-2001 03-12-2001 29-11-2001
EP 1081779	A	07-03-2001	DE EP JP	19942195 A1 1081779 A1 2001143728 A	08-03-2001 07-03-2001 25-05-2001
WO 0148848	A	05-07-2001	DE WO	19962684 A1 0148848 A2	26-07-2001 05-07-2001
DE 19930875	A	18-01-2001	DE WO EP	19930875 A1 0103212 A2 1194966 A2	18-01-2001 11-01-2001 10-04-2002
JP 09312165	A	02-12-1997	NONE		
JP 62131478	A	13-06-1987	NONE		
US 6087028	A	11-07-2000	JP DE	10340734 A 19825286 A1	22-12-1998 10-12-1998
DE 19805600	A	19-08-1999	DE	19805600 A1	19-08-1999
EP 0593928	A	27-04-1994	DE AT DE EP	4235830 A1 132233 T 59301251 D1 0593928 A1	28-04-1994 15-01-1996 08-02-1996 27-04-1994
US 5678410	A	21-10-1997	JP JP JP JP JP	2883789 B2 7049037 A 7085883 A 7099057 A 7186711 A	19-04-1999 21-02-1995 31-03-1995 11-04-1995 25-07-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04885

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01M8/04 H01M8/02 B60L11/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01M B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultiert elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	EP 1 158 036 A (TEXACO DEVELOPMENT CORP) 28. November 2001 (2001-11-28) Absatz '0003! —	1-6
P, X	EP 1 081 779 A (MERCK PATENT GMBH) 7. März 2001 (2001-03-07) Absatz '0011! - Absatz '0016! —	1-9, 14, 15
P, X	WO 01 48848 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;KONIECZNY JOERG ROMAN (DE); BRUECK ROLF () 5. Juli 2001 (2001-07-05) Seite 5, Zeile 1-35 Abbildung 3 — —/—	1-6, 14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
 - *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

25. April 2002

22/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Engl, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen
ru/DE 01/04885

C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 199 30 875 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;SIEMENS AG (DE)) 18. Januar 2001 (2001-01-18) Spalte 3, Zeile 27-57 Spalte 4, Zeile 7-23 Spalte 5, Zeile 40-43 ---	1-6, 8, 9, 11, 14, 15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31. März 1998 (1998-03-31) & JP 09 312165 A (AQUEOUS RES:KK), 2. Dezember 1997 (1997-12-02) Zusammenfassung ---	1, 6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 355 (E-558), 19. November 1987 (1987-11-19) & JP 62 131478 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 13. Juni 1987 (1987-06-13) Zusammenfassung ---	1
A	US 6 087 028 A (GOTO SOGO) 11. Juli 2000 (2000-07-11) Spalte 11, Zeile 30-59 ---	1-15
A	DE 198 05 600 A (KERNFORSCHUNGSAKLAGE JUELICH) 19. August 1999 (1999-08-19) Spalte 2, Zeile 12-23 ---	1-15
A	EP 0 593 928 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 27. April 1994 (1994-04-27) das ganze Dokument ---	6-15
A	YOSHIOUKE ABE ET AL: "MOLTEN SALT LATENT THERMAL STORAGE FOR MCFC COGENERATION SYSTEMS", MECHANICAL ENERGY STORAGE, THERMAL ENERGY STORAGE, FUEL CELLS, BATTERY ENERGY STORAGE - TERRESTRIAL APPLICATIONS, SPACE BATTERY ENERGY STORAGE, SUPERCONDUCTIVITY. DENVER, JULY 31 - AUG. 5, 1988, PROCEEDINGS OF THE INTERSOCIETY ENERGY CONVERSION ENGINE XP000233035 Abbildung 6 ---	6
A	US 5 678 410 A (KUBO HIDEHITO ET AL) 21. Oktober 1997 (1997-10-21) Spalte 7, Zeile 65 - Spalte 8, Zeile 43 ---	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffe
n, die zur seben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04885

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1158036	A	28-11-2001	EP AU WO	1158036 A1 6901601 A 0190273 A2	28-11-2001 03-12-2001 29-11-2001
EP 1081779	A	07-03-2001	DE EP JP	19942195 A1 1081779 A1 2001143728 A	08-03-2001 07-03-2001 25-05-2001
WO 0148848	A	05-07-2001	DE WO	19962684 A1 0148848 A2	26-07-2001 05-07-2001
DE 19930875	A	18-01-2001	DE WO EP	19930875 A1 0103212 A2 1194966 A2	18-01-2001 11-01-2001 10-04-2002
JP 09312165	A	02-12-1997	KEINE		
JP 62131478	A	13-06-1987	KEINE		
US 6087028	A	11-07-2000	JP DE	10340734 A 19825286 A1	22-12-1998 10-12-1998
DE 19805600	A	19-08-1999	DE	19805600 A1	19-08-1999
EP 0593928	A	27-04-1994	DE AT DE EP	4235830 A1 132233 T 59301251 D1 0593928 A1	28-04-1994 15-01-1996 08-02-1996 27-04-1994
US 5678410	A	21-10-1997	JP JP JP JP JP	2883789 B2 7049037 A 7085883 A 7099057 A 7186711 A	19-04-1999 21-02-1995 31-03-1995 11-04-1995 25-07-1995